ASTER échos

Dernières nouvelles du *Code_Aster* • N° 39 • Janvier 2003

Éditorial

par François Waeckel

Une nouvelle version de Code_Aster signe de l'engagement d'EDF R&D au service des enjeux de l'entreprise en mécanique

La version 6 du Code_Aster est sortie le 21 novembre 2002

Premier livrable majeur du cycle de projet 2002 - 2005, la mise en exploitation de la version 6 de *Code_Aster* a eu lieu le 21 novembre 2002. Elle devrait, à l'issue de la mise à jour de ses 10 000 pages de documentation être qualifiée pour les études IPS (Important Pour la Sûreté) au premier trimestre 2003.

Fruit de deux années de développement, engagée sur la base de la version 5, cette nouvelle version capitalise les travaux menés par EDF R&D et ses partenaires dans le cadre d'une dizaine de projets centrés sur les besoins d'analyse mécanique d'EDF au service des enjeux de sûreté, durée de vie et compétitivité de son parc de production et transport : tenue au séisme, durée de vie de la cuve des réacteurs nucléaires et des ouvrages de génie civil, comportement des assemblages combustible et des différents composants mécaniques, stockage des déchets, tenue des pylônes électriques…

Au delà de ces développements orientés par les besoins d'études, cette nouvelle version intègre également des évolutions plus génériques et nécessaires pour assurer au logiciel sa développabilité et permettre la mise au point des prochaines modélisations.

Sans entrer dans le détail de ces évolutions, on notera que le travail de "refactoring" permanent sur le logiciel conduit à disposer d'un code dont près de 30% du million de lignes aura été écrit ou réécrit au cours du développement de la version 6.

Au total, cette nouvelle version représente un investissement supérieur à 40 hommes x an et témoigne de la volonté d'EDF R&D de disposer et maîtriser une plate-forme au service de ses travaux de R&D en mécanique des structures et de leur capitalisation pour les études d'ingénierie de l'entreprise.

Mais les objectifs du projet 2002 - 2005 ne s'arrêtent bien évidemment pas à la mise en exploitation de cette version 6 et, dès le 28 novembre, la version 7 a accueilli ses premiers développements. Elle est également mise à disposition sous licence GPL sur le site Internet `http://www.code-aster.org`.

Nous vous invitons, avec ce numéro d'ASTER *échos*, à parcourir la plaquette de présentation des principales possibilités de modélisation disponibles dans cette nouvelle version et à découvrir les principales équipes projet, qui par leur travail, ont contribué à sa réalisation.

En vous souhaitant bonne lecture, nous vous adressons nos meilleurs vœux pour 2003 et vous donnons rendez-vous le 13 mars 2003 pour la journée annuelle des utilisateurs et la présentation de nombreuses études illustrant les usages de *Code_Aster*.

François Waeckel
Chef du projet Code_Aster

Le réseau de développement du *Code_Aster* (pages centrales)

Les domaines de modélisation de la version 6 (plaquette en encart)

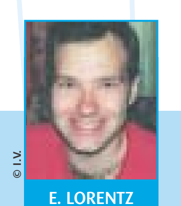
Code_Aster® : Code d'Analyse des Structures et Thermomécanique pour des Études et des Recherches

EDF-Recherche & Développement

Le réseau de développement du *Code_Aster*®

Janvier 2003

Pour accompagner ce numéro spécial d'ASTER *échos* consacré à la mise en exploitation de la version 6, nous avons voulu présenter l'organisation particulière du *Code_Aster*. En effet, après une phase initiale en mode projet, son développement repose depuis 1997 sur un **fonctionnement en réseau** gréé, d'une part, d'une **équipe code** responsable de la version en exploitation et de la cohérence des travaux menés au sein de la plate-forme de développement et, d'autre part, d'une **quinzaine de projets applicatifs** venant capitaliser leurs travaux de R&D au sein de la même structure.
Faute de place, seuls les principaux "chantiers de modélisation" sont présentés ci-dessous et un certain nombre de contributeurs internes mais aussi de partenaires externes (Organismes de Recherche, Laboratoires et Prestataires) n'ont pu être mentionnés.
Au delà de cet hommage rendu aux différentes équipes qui enrichissent, version après version, les fonctionnalités du code, ce "synoptique" sera désormais disponible et régulièrement mis à jour sur le site http://www.code-aster.org afin de permettre une meilleure lisibilité des différents chantiers en cours.



E. LORENTZ

ENDOMMAGEMENT

P. BADEL
V. CANO
R. MASSON

Chef du Département Analyses Mécaniques et Acoustique



S. ANDRIEUX

Pilote Stratégique du Projet *Code_Aster*



D. VERWAERDE



E. LUZZATO

MODÉLISATION RAPIDE EN DYNAMIQUE

H. ANDRIAMBOLOLONA
O. NICOLAS





Y. WADIER

RUPTURE

I. DEBOST
G. DEBRUYNE
S. GRANET

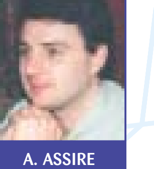
S. TAHERI

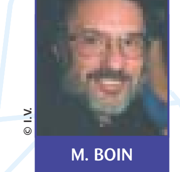
FATIGUE

J. ANGLES

Chef du Projet *Code_Aster*









F. WAECKEL | C. DURAND | C. CHAVANT | A. ASSIRE | M. BOIN | O. BOITEAU | E. BOYERE | V. CANO

M. COURTOIS | P. DE BONNIERES | G. DEVESA | X. DESROCHES | A.M. DONORE | I. FOURNIER | J.P. GREGOIRE | T. KESTENS | J.P. LEFEBVRE



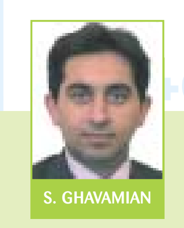








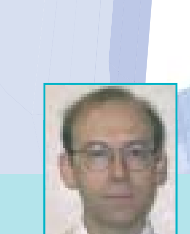
O. NICOLAS | J. PELLET | J.M. PROIX | N. SELLALI | N. TARDIEU | C. ROSE



S. GHAVAMIAN

GENIE CIVIL

A. ASSIRE
P. BADEL
J. EL-GHARIB
Y. LE PAPE
S. MICHEL-PONNELLE



F. VOLDOIRE

DYNAMIQUE ET SEISME

S. CAMBIER
G. DEVESA
N. GREFFET
S. LAMARCHE

S. MOULIN
Y. PONS
J.M. PROIX

C. CHAVANT

THM GEOMATERIAUX

G. DEBRUYNE
J. EL-GHARIB
S. GRANET
N. SELLALI



G. NICOLAS

SENSIBILITE HOMARD®

O. BOITEAU
S. CAMBIER
P. DE BONNIERES
N. TARDIEU

C. CAREMOLI

ARCHITECTURE EFICAS, MED

E. FAYOLLE
V. LEFEBVRE
M. PAOLLILO
F. ROUCAYROL
A. YESSAYAN

OUTILS METIER

A. ADOBES (GEVIBUS)
J. ANGLES (ASCOUF/ASPIC)
S. BUGAT (EPICURE)
J.L. FLEJOU (EVEREST)
A. PARROT (CENTENAIRE)
L. SCLIFFET (MEKELEC)





En bref...

Du nouveau pour le post-traitement ...

... avec la macro-commande MACR_LIGN_COUPE qui relève les valeurs d'un champ aux nœuds à intervalles réguliers sur un segment droit : une "ligne de coupe" dans la méthodologie des analyses de défauts. On spécifie les coordonnées de 2 points, un nombre d'intervalles, le champ aux nœuds d'un résultat. MACR_LIGN_COUPE utilise les fonctionnalités de projection de champs pour produire une table. Cette procédure est alternative à la définition d'un chemin par INTE_MAIL et l'extraction des valeurs par POST_RELEVE_T.

C. Durand

Aster accompagne le RCC-M

Avec les Règles de Conception et de Construction des matériels Mécaniques des îlots nucléaires à eau légère on calcule des grandeurs mécaniques significatives que l'on compare à des valeurs limites. Après les calculs 3D (dont la fatigue) des critères du RCC-M §B3200 pour les composants (cuve, pompes, générateurs de vapeur, robinets, etc ...) la commande *Aster* de post-traitement POST_RCCM répond maintenant aux critères du RCC-M §B3600 pour les lignes de tuyauteries en modélisation poutres.

J.M. Proix

PROJ_MESU_MODAL extrapole des mesures ...

... sur un modèle numérique 1, 2 ou 3D en dynamique. Cet opérateur calcule maintenant (en version 6 du code) dans le domaine fréquentiel des champs de déplacements, déformations ou contraintes là où l'on ne dispose pas de capteurs. Pour cela, il projette les données expérimentales sur une base quelconque définie sur le modèle numérique. Une restitution sur base physique permet ensuite d'obtenir le champ en tout point du modèle.

H. Andriambololona

Commande LIRE_TABLE : une nouvelle voie ...

... pour créer, à partir de tables de valeurs lues sur un fichier, une structure de données de type table, exploitable ensuite par les opérateurs d'*Aster* et, moyennant transformation en objet Python, par ce langage de programmation. Le fichier lu peut provenir de calculs *Aster*, (évaluation par exemple des critères du RCC-M sur un segment - commande POST_RCCM - à partir des résultats de nombreux calculs volumineux) ou provenir de résultats expérimentaux ou d'autres logiciels, pour calculer, entre autres, un dommage de fatigue (commande POST_FATIGUE).

J.M. Proix

L'approche probabiliste non paramétrique ...

... est basée sur la construction de matrices aléatoires des systèmes dynamiques linéaires projetées sur base modale. Dans une boucle Python, la nouvelle commande GENE_MATR_ALEA génère des réalisations de matrices aléatoires (méthode de Monte-Carlo). Les estimations statistiques sur les résultats sont ensuite obtenues par l'opérateur *Aster* CALC_FONCTION. Cette fonctionnalité complète une autre nouveauté plus classique : l'approche probabiliste paramétrique. Le principe est identique, mais les réalisations des paramètres (variables aléatoires scalaires) sont générées par GENE_VARI_ALEA.

S. Cambier

Encore plus de richesse pour MED, ...

... format d'échange de maillage (raffinement et déraffinement via HOMARD®) et de résultats entre des codes d'éléments finis. Les structures de données MED issues du *Code_Aster* supportent à présent tous les types de champs par éléments (constant par élément, aux points de Gauss, aux nœuds) et les champs de grandeurs. Des champs qui peuvent être définis partout ou non, et présenter des composantes de grandeurs hétérogènes (par exemple un modèle 3D jumelé avec des coques et des poutres). En perfectionnant MED, *Aster* renforce son implication dans le projet SALOME d'environnement logiciel de liaison CAO/calcul pour l'intégration de solveurs.

G. Nicolas

Vie du projet

Aster choisit AlphaServer modèle ES45

Le cluster Tru64 devient la plate-forme centralisée de référence dédiée au *Code_Aster* et aux études mécaniques en remplacement de la SGI Origin2000 exploitée depuis 1998. Forte de ses 4 nœuds à 4 processeurs de 1 Ghz chacun, de ses 44 Go de mémoire et de ses 32 Gflops, l'AlphaServer offrira 3 fois plus de puissance de calcul ; les tests ont révélé pratiquement un facteur 4 à 5 en gain de temps calcul. Les avantages de l'architecture cluster ? Meilleure distribution de la charge et évolution aisée jusqu'à 32 processeurs. Un nœud sera réservé aux développements et à l'interactif ; les études bénéficieront des 12 processeurs restants.

J.P. Lefebvre

Qualité des études : une exigence qui monte

"A données fixées, mes résultats dépendront-ils du maillage, du type d'éléments finis, du pas de temps, ?". Tel était le terrain à défricher pour les 30 participants EDF (R&D, Ingénierie nucléaire) et SSII à la formation spécifique *Aster* des 25-26 octobre derniers. Le vif intérêt manifesté pour cette problématique appelle déjà son pendant lié aux recalages de paramètres, aux études probabilistes et à l'optimisation (formation non encore programmée) : *"A paramètres d'étude fixés, quelle est la sensibilité des résultats aux données ?"*.

O. Boiteau, N. Sellali

Convertir ses anciennes commandes Aster en syntaxe Python

L'innovation notable de la version d'exploitation 6 du *Code_Aster* est l'adoption de Python comme langage de commande. Pour nombre d'utilisateurs la question de la conversion de l'existant va surgir. Avec quel outil ? Comment faire ? Réponse : Eficas, l'éditeur graphique *Aster* intelligent de commandes, sa convivialité, sa vérification syntaxique. On trouvera sur **www.code-aster.org** en rubrique **Téléchargement > Outils** le module *"Eficas pour Code_Aster V5 et V6"* et en **Utilisation** le mode d'emploi (*"Eficas et la traduction des fichiers de commandes en syntaxe Python"*).

C. Durand

Agenda

Formations : Initiation au *Code_Aster* les 28-30 janvier et 30 septembre-2 octobre 2003. Initiation aux post-traitements *Aster* les 26-27 mars 2003. Analyse statique non linéaire les 17-19 juin 2003. Analyse dynamique les 17-19 novembre 2003. Formation aux développements les 18-20 mars 2003. **Grande journée** des utilisateurs *Aster* le 13 mars 2003. **Club des utilisateurs** : réunion ordinaire le 09 janvier 2003 à 13h30. Toutes ces manifestations ont lieu sur le site EDF-R&D de Clamart. Renseignements à code-aster@edf.fr.

EDF - Recherche & Développement
1 avenue du Général de Gaulle
BP 408 - 92141 Clamart Cedex France
Tél. : 01 47 65 43 21 • Fax : 01 47 65 41 18

EDF Electricité de France

Responsable de la Publication : Stéphane Andrieux • Responsable de la Rédaction : Michel Boin (01 47 65 49 07, michel.boin@edf.fr) • Responsable adjoint : Olivier Boiteau • Illustrations : Didier Bosselut • Comité de rédaction : Mathieu Courtois, Georges Devésa, Patrick Massin, Danièle Verwaerde, François Waeckel • • Réalisation : FAUNE